

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003 年 5 月 1 日 (01.05.2003)

PCT

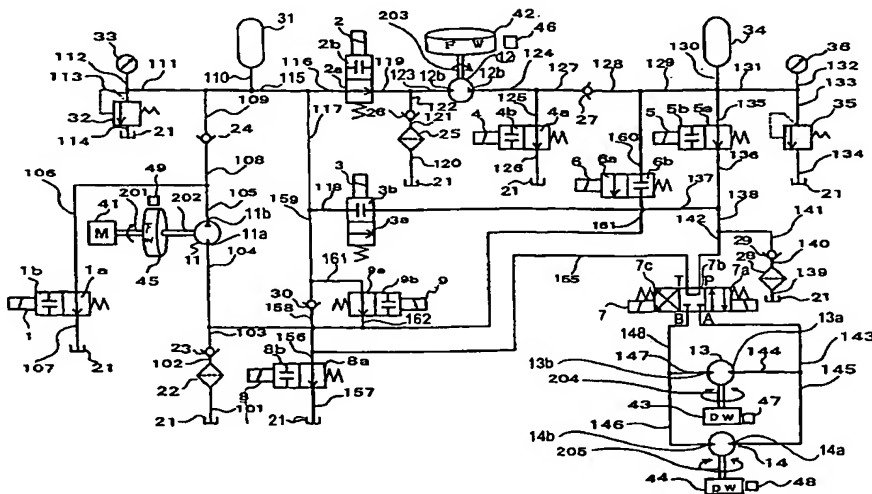
(10) 国際公開番号
WO 03/036100 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F15B 11/02
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/10849
- (22) 国際出願日: 2002 年 10 月 18 日 (18.10.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2001-356727
2001 年 10 月 19 日 (19.10.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社田村電機製作所 (TAMURA ELECTRIC WORKS, LTD.) [JP/JP]; 〒153-8923 東京都目黒区下目黒二丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP). 株式会社雪ヶ谷制御研究所 (YUKIGAYA INSTITUTE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目 12 番 12 号 新横浜 I K ビル 203 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木 茂 (SUZUKI, Shigeru) [JP/JP]; 〒153-8923 東京都目黒区下目黒二丁目 2 番 3 号 株式会社田村電機製作所内 Tokyo (JP). 青山 浩一 (AOYAMA, Kouichi) [JP/JP]; 〒153-8923 東京都目黒区下目黒二丁目 2 番 3 号 株式会社田村電機製作所内 Tokyo (JP). 島田 悟 (SHIMADA, Satoru) [JP/JP]; 〒153-8923 東京都目黒区下目黒二丁目 2 番 3 号 株式会社田村電機製作所内 Tokyo (JP). 関 純子 (SEKI, Sumiko) [JP/JP]; 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目 12 番 12 号 新横浜 I K ビル 203 号 株式会社雪ヶ谷制御研究所内 Kanagawa (JP). 伊東 孝彦 (ITO, Takahiko) [JP/JP]; 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目 12 番 12 号 新横浜 I K ビル 203 号 株式会社雪ヶ谷制御研究所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA, Yoshiki et al.); 〒104-0061 東京都中央区銀座二丁目 6 番 12 号 大倉本館 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: HYDRAULIC EQUIPMENT

(54) 発明の名称: 油圧装置



(57) Abstract: Hydraulic equipment capable of realizing a same function as a variable displacement pump by controlling hydraulic devices such as control valves in such a state that a hydraulic pump driven by a drive source such as a heat engine or a motor is operated always with a high efficiency and at a generally constant speed irrespective of the type of the pump, characterized in that a constant pressure hydraulic source is formed by driving the hydraulic pump by the drive source having, internally or by addition, a specified amount of inertia, peripheral elements according to a load requirement are arranged, and the control valves are opened and closed according to the states of the loads including an energy storage device or a hydraulic motor so that hydraulic oil ranging from a high-pressure small flow to a low-pressure large flow can be fed to the load.

[続葉有]

FP03-0248
-00WO-TR
04.1.27
SEARCH REPORT

WO 03/036100 A1



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

熱機関又は電動機等の駆動源により駆動される油圧ポンプの形式を問わず、常に効率の高いほぼ一定の回転数で動作させた状態において、制御弁等の油圧機器を制御することで、可変吐出量ポンプと同じ機能を実現させる油圧装置。この油圧装置は、所要量の慣性を内在又は付加により具備した駆動源によって、油圧ポンプを駆動して定圧油圧源を構成し、更に要求負荷に応じた周辺素子を配備し、高圧小流量から低圧大流量の作動油を負荷へ供給できるように、エネルギー蓄積装置或いは油圧モータ等を含む負荷の状況に応じて制御弁を開閉することを特徴とする。

明細書

油圧装置

技術分野

5 本発明は、油圧装置に関し、特に、所要量の慣性ないしは所要量の慣性モーメントを持つ駆動源により駆動される油圧ポンプと、油圧ポンプで発生された油圧により駆動される負荷とを有する油圧装置に関する。

背景技術

10 例えば定吐出量型の油圧ポンプにより発生された油圧によって油圧モータ等の負荷が駆動される油圧装置においては、負荷が必要とする作動油量が変化する場合には、油圧ポンプから吐出される作動油が一定のため、余剰作動油が発生してしまう。したがって、負荷が必要とする量の作動油を供給するために、油圧ポンプの回転数を変える手段や、絞り弁や減圧弁等の流量調整手段により流量を調整する手段が、一般に採られている。

15 しかしながら、油圧ポンプ、及び、油圧ポンプを駆動するための熱機関や電動機等の駆動源は、それぞれ、全ての回転領域で高効率を維持することは困難であるので、油圧ポンプの回転数を変えることは油圧装置の効率を悪化させる要因となる。また、流量調整することは、油圧エネルギーを熱エネルギーとして消費し、これも油圧装置の効率を低下させる要因となっている。

20 また、必要量の作動油を負荷に供給するために可変吐出量型ポンプを用いた油圧装置も知られている。しかし、このポンプは構造が複雑で高価である。

そこで、本発明の目的は、油圧ポンプからの吐出量をほぼ一定に保った状態で、小流量から大流量までの範囲内で作動油を効率よく負荷に供給することのできる油圧装置を提供することにある。

発明の開示

25 上記目的を達成するために、本発明は、所要量の慣性を内在又は付加により具備した駆動源と、この駆動源によって駆動される油圧ポンプと、油圧ポンプの吐

出側に接続された第１の制御弁と、この第１の制御弁の通過側を作動油タンクへ導く流路と、前記油圧ポンプの吐出側に入力側に向けた逆止弁とを備え、前記第１の制御弁を通過側から阻止側に切り換えたとき、前記慣性によって圧力上昇した作動油を逆止弁の出力側に接続された負荷に供給するようになっている油圧装置を特徴としている。この切り換える動作は反復して行うことが有効である。

また、本発明による油圧装置は、油圧ポンプの負荷トルクが、駆動源の出力トルクを越える値に達し、その回転数が下限設定値にまで減少したとき前記第１の制御弁を通過側に切り換え、前記油圧ポンプの負荷トルクの減少に伴い駆動源の回転数が上限設定値にまで増加した後に、前記第１の制御弁を阻止側に切り換える動作を行うことを特徴としている。切換動作は、接続される駆動系や負荷系の状態を検知する検知手段の値に応じて行うか、又は外部からのクロックタイミングに応じて行うようにすることが好ましい。

更に、本発明による油圧装置は、前記逆止弁の出力側に設けられた第１のエネルギー蓄積装置と、この第１のエネルギー蓄積装置と逆止弁との間の管路から分岐した管路に設けられた第２の制御弁と、その下流側に設けられた負荷とを備えることとしてもよい。この負荷は、第２のエネルギー蓄積装置を設けた油圧モータであり、第２の制御弁が通過側のポジションとなっている時、油圧ポンプと第１のエネルギー蓄積装置から作動油が流入され、負荷を駆動するようになっている。

本発明の他の観点による油圧装置は、所要量の慣性を内在又は付加により具備した駆動源と、この駆動源によって駆動される油圧ポンプと、この油圧ポンプの吐出側に接続したエネルギー蓄積装置及び第２の制御弁と、この下流側に接続された油圧モータとを備え、前記第２の制御弁と前記油圧モータの間に、作動油タンクへ入力側に向けた逆止弁を接続し、前記油圧モータの必要油量が前記油圧ポンプの吐出油量より大きいときに第２の制御弁を開閉して制御するようになっていることを特徴としている。

また、本発明による油圧装置が車両に適用された場合、当該油圧装置は、車両

の駆動輪を駆動する第 1 のポンプモータと、この第 1 のポンプモータの吐出側を
作動油タンクへ導くように接続された第 3 の制御弁と、第 1 のポンプモータの吐
出側に入力側を向けて接続した逆止弁と、その出力側に接続された第 2 の制御弁
及び第 1 のエネルギー蓄積装置と、前記第 2 の制御弁の下流側で且つ作動油タンク
5 へ入力側を向けた別の逆止弁の出力側に接続された第 2 のポンプモータと、第 2
のポンプモータにより駆動される第 2 のエネルギー蓄積装置とを備え、第 2 の制御
弁及び第 3 の制御弁の通過側ポジション又は阻止側ポジションの切換動作によ
り、車両の運動エネルギーによる第 1 のポンプモータからの作動油を第 2 のポンプ
モータへ供給して、第 2 のエネルギー蓄積装置を加速するようになっていることを
10 特徴とする。

更に、車両に適用された本発明の別の簡単による油圧装置は、車両の駆動輪を
駆動する第 1 のポンプモータの吐出側に、入力側を向けて接続した逆止弁及び作
動油タンクへ導くように接続された第 3 の制御弁と、前記逆止弁の出力側に接続
された、エネルギー蓄積装置及び第 4 の制御弁と、この第 4 の制御弁の下流側で且
15 つ作動油タンクに入力側を向けて接続した別の逆止弁の出力側に接続された第 3
のポンプモータと、この第 3 のポンプモータを駆動する駆動源とを設け、第 3 の
制御弁及び第 4 の制御弁の通過側ポジション又は外側ポジションの切換動作によ
り、前記駆動輪を駆動源によって減速させるようになっていることを特徴とする。

本発明の上記目的及びその他の特徴や利点は、添付図面を参照して以下の詳細
20 な説明を読むことで、当業者にとり明らかとなろう。

図面の簡単な説明

図 1 は、車両の駆動系として適用された本発明の油圧装置を示す油圧回路図で
ある。

図 2 は、図 1 に示されている制御弁を制御するための制御装置と、その関連要
25 素とを示す概略説明図である。

図 3 は、図 1 の主要回路を抜き出して示す油圧回路図である。

図 4 は、図 3 の油圧回路図とほぼ等価な電気回路を示す電気回路図である。

図 5 は、図 3 に示す構成の油圧回路での P-Q 特性を示すグラフである。

図 6 は、本発明を車両の減速に適用するための構成を図 1 から抜き出して示す油圧回路図である。

5 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

図 1 は、車両の駆動系に適用された本発明による油圧装置を示す油圧回路図である。図 1 において、符号 41 は駆動源であり、車両においては熱機関が好ましいが、電動機等の他の形式の駆動源を用いてもよい。駆動源 41 の軸 201 には慣性体、具体的にはフライホイール 45 が取り付けられている。フライホイール 45 は、はずみ車とも称されるものであり、駆動源 41 により回転駆動された場合、慣性により回転エネルギーが蓄積されていく。このフライホイール 45 の中心には軸 202 が接続されており、この軸 202 を通して駆動源 41 からの駆動力が油圧ポンプ（請求の範囲における「第 3 のポンプモータ」）11 に伝えられ、油圧ポンプ 11 が駆動される。駆動源 41 が大きな慣性モーメントを有する場合、すなわち駆動源 41 に慣性が内在されている場合には、フライホイール 45 は省略することができる。図 1 は、油圧装置のシステム全体を示しており、複数の異なる機能、動作を担当する部分が有機的に結合されている。なお、本実施形態において、油圧ポンプ 11 は、モータの機能も兼ねる油圧ポンプモータが使用されている。

油圧ポンプ 11 の流入ポート 11a には、作動油タンク 21 が、管路 101, 102, 103, 104 を介して接続されている。管路 101 と管路 102 との間には、作動油中の異物を除去するためのフィルタ 22 が介設されている。管路 102 と管路 103 との間には、入力側が作動油タンク 21 に向けられ且つ出力側が油圧ポンプ 11 に管路 103 に向けられた状態で（すなわち、管路 103 から管路 102 への作動油の流れを阻止することができるよう）逆止弁 23 が介設

されている。

油圧ポンプ 11 の吐出ポート 11b には管路 105 が接続されており、管路 105 からは管路 106 が分岐している。この管路 106 には、制御弁（請求の範囲における「第 1 の制御弁」）1 を介して、作動油タンク 21 へ延びる管路 107 が接続されている。

また、管路 105 には管路 108 が接続され、管路 108 は逆止弁 24 を介して管路 109 に接続されている。逆止弁 24 は、管路 109 から管路 108 への作動油の流れを阻止するためのものである。管路 109 には、管路 110 を介して、アキュムレータ（請求の範囲における「第 1 のエネルギー蓄積装置」）31 が接続されている。

管路 109 と管路 110 との間からは管路 111 が分岐している。この管路 111 には、管路 112 を介して圧力センサ 33 が接続されている。この圧力センサ 33 は、管路 109、110 内における圧力、或いはまた、アキュムレータ 31 に蓄積された圧力を検出することができる。また、管路 111 には、間にリリーフ弁 32 が介設された管路 113、114 が接続されており、管路 114 は作動油タンク 21 に連通している。リリーフ弁 32 は、逆止弁 24 の出力側の圧力が所定値以上となった場合に開放し、当該圧力を所定値以下に保つためのものである。

管路 109 と管路 110 との間からは管路 115 が分岐し、この管路 115 は管路 116 に接続されている。管路 116 には、制御弁（請求の範囲における「第 2 の制御弁」）2 を介して、管路 119 が接続されている。管路 119 からは管路 123 が延び、この管路 123 は油圧モータ（請求の範囲における「第 2 のポンプモータ」）12 の流入ポート 12a に接続されている。油圧モータ 12 は、油圧ポンプ 11 から吐出された作動油を受けて駆動される負荷として機能するものである。なお、本実施形態において、油圧モータ 12 は、ポンプの機能も兼ねる油圧ポンプモータが使用されている。また、油圧モータ 12 の回転軸には

フライホイール（請求の範囲における「第２のエネルギー蓄積装置」）４２が取り付けられている。

管路１１９と管路１２３との間には、管路１２２が接続されている。この管路１２２は、管路１２１、１２０を介して、作動油タンク２１と連通している。管路１２１と管路１２０の間にはフィルタ２５が介設されている。また、管路１２１と管路１２２の間には、管路１２２から管路１２１への流れを阻止する逆止弁２６が介設されている。

油圧モータ１２の流出ポート１２ｂには管路１２４が接続されている。管路１２４からは管路１２５が分岐している。この管路１２５には、制御弁４を介して、作動油タンク２１へ延びる管路１２６が接続されている。

管路１２４からは管路１２７が延び、管路１２７には逆止弁２７を介して管路１２８が接続されている。逆止弁２７は、管路１２８から管路１２７への作動油の流れを阻止する。管路１２８からは管路１２９が延び、管路１２９には管路１３０を介してアキュムレータ３４が接続されている。アキュムレータ３４はエネルギー蓄積装置として機能する。

管路１２９と管路１３０の間からは管路１３１が分岐している。この管路１３１には、管路１３２を介して圧力センサ３６が接続されている。この圧力センサ３６は、管路１２８、１３０、１３１内における圧力、或いはまた、アキュムレータ３４に蓄積された圧力を検出することができる。また、管路１３１には、間にリリーフ弁３５が介設された管路１３３、１３４が接続されており、管路１３４は作動油タンク２１に連通している。リリーフ弁３５は、逆止弁２７の出力側の圧力が所定値以上となった場合に開放し、当該圧力を所定値以下に保つためのものである。

管路１２９からは管路１３５が分岐し、この管路１３５には、制御弁５を介して管路１３６が接続されている。管路１３６からは管路１３８、そして管路１４２が制御弁７まで延びている。

制御弁 7 は、方向切換弁とも称されものであり、図示実施形態では、ソレノイド式の 4 ポート 3 ポジションのスプール型が用いられている。管路 1 4 2 はこの制御弁 7 の P ポートに接続され、T ポートは管路 1 5 5, 1 5 6, 1 5 7 を介して作動油タンク 2 1 に連通している。なお、管路 1 5 6 と管路 1 5 7 との間には、
5 制御弁（請求の範囲における「第 3 の制御弁」） 8 が介設されている。

制御弁 7 がセンタポジション 7 b にあるとき、P ポートと T ポートとは互いに連通され、A ポート及び B ポートは閉じられる。また、制御弁 7 がポジション 7 a にあるとき、P ポートは A ポートと連通し、T ポートは B ポートと連通する。更に、制御弁 7 がポジション 7 c にあるとき、P ポートは B ポートと連通し、T
10 ポートは A ポートと連通する。

制御弁 7 の A ポートには、管路 1 4 3 及び管路 1 4 4 を介して、2 方向型のポンプモータ（請求の範囲における「第 1 のポンプモータ」） 1 3 の一方のポート 1 3 a が接続され、制御弁 7 の B ポートには、管路 1 4 8 及び管路 1 4 7 を介して、ポンプモータ 1 3 の他方のポート 1 3 b が接続されている。また、管路 1 4
15 3 には管路 1 4 5 が接続され、この管路 1 4 5 は別の 2 方向型のポンプモータ（請求の範囲における「第 1 のポンプモータ」） 1 4 の一方のポート 1 4 a が接続されている。管路 1 4 8 にも管路 1 4 6 が接続され、この管路 1 4 6 はポンプモータ 1 4 の他方のポート 1 4 b が接続されている。ポンプモータ 1 3, 1 4 の回転軸には、それぞれ、車両の駆動輪 4 3, 4 4 が接続されている。

制御弁 5 と制御弁 7 との間における管路 1 3 6 と管路 1 3 8 との間には、管路 1 1 5 と管路 1 1 6 との間から分岐して延びる管路 1 1 7、管路 1 1 8、制御弁 3 及び管路 1 3 7 を介して、作動油が供給され得るようになっている。管路 1 1
20 7 には管路 1 5 9 が接続され、この管路 1 5 9 は、逆止弁 3 0 及び管路 1 5 8 を介して、前述の管路 1 5 6 に接続されている。なお、逆止弁 3 0 は、管路 1 5 9 から管路 1 5 8 への作動油の流れを阻止するためのものである。
25

また、制御弁 5 と制御弁 7 との間における管路 1 3 8 と管路 1 4 2 との間には、

管路 1 4 1 が接続されている。この管路 1 4 1 は、管路 1 4 0、1 3 9 を介して、作動油タンク 2 1 と連通している。管路 1 4 0 と管路 1 3 9 との間にはフィルタ 2 8 が介設されている。管路 1 4 0 と管路 1 4 1 との間には、管路 1 4 1 から管路 1 4 0 への流れを阻止する逆止弁 2 9 が介設されている。

5 更に、油圧モータ 1 2 と制御弁 5 との間における管路 1 2 8 と管路 1 2 9 との間からは管路 1 6 0 が分岐して延びている。管路 1 6 0 は、油圧ポンプ 1 2 の流入側の管路 1 0 3、1 0 4 に連通する管路 1 6 1 に、制御弁 6 を介して接続されている。管路 1 6 1 と管路 1 5 9 とは、制御弁（請求の範囲における「第 4 の制御弁」） 9 が間に設けられた管路 1 6 1、1 6 2 により互いに連通されている。

10 なお、制御弁 1 ～ 6 及び制御弁 8、9 はいわゆるソレノイド式の開閉弁であり、制御弁 7 と共に、図 2 に示すように、マイクロコンピュータ等から構成される制御装置 3 0 0 によって開閉制御される。制御装置 3 0 0 には、圧力センサ 3 3、3 6 からの信号が入力される。また、制御装置 3 0 0 には、フライホイール 4 2 の回転数を検出する回転計 4 6 からの信号、駆動輪 4 3、4 4 の回転数をそれぞれ検出する回転計 4 7、4 8 からの信号、及び、フライホイール 4 5 の回転数を検出する回転計 4 9 からの信号が入力される。制御装置 3 0 0 は、これらの信号に基づいて、制御弁 1 ～ 9 の開閉制御を行うよう構成されている。

15 次に、以上のような構成の油圧装置において、油圧ポンプ 1 1 を駆動して、それにより発生されるエネルギーを、第 1 のエネルギー蓄積装置としてのアキュムレータ 3 1、及び、第 2 のエネルギー蓄積装置としてのフライホイール 4 2 に蓄積する場合について説明する。なお、図 1 の構成の一部を抽出した図 3 も参照する。

20 図 1 及び図 3 に示される状態において、駆動源 4 1 を始動し、油圧ポンプ 1 1 を設定回転数で運転している場合には、作動油は作動油タンク 2 1 から管路 1 0 1、フィルタ 2 2、管路 1 0 2、逆止弁 2 3、管路 1 0 4 を経て、油圧ポンプ 1 1 に吸入される。油圧ポンプ 1 1 に吸入された作動油は、油圧ポンプ 1 1 から吐出され、吐出側の管路 1 0 5 から、管路 1 0 6、通過側 1 a となっている制御弁

25

1、管路107を通過して、作動油タンク21に流れる。制御弁1のポジションが通過側1aにある場合には、管路106、制御弁1及び管路107はアンロード流路を形成する。

この状態で、制御弁1のポジションを通過側1aから阻止側1bに切り換えると、駆動源41により駆動される油圧ポンプ11によって、作動油が、管路105、108を通り、更に逆止弁24を通過し、負荷側（すなわちアキュムレータ31及び油圧モータ12の側）へと供給される。また、制御弁1のポジションを通過側1aから阻止側1bに切り換えた時には、駆動源41により設定回転数で運転される油圧ポンプ11が連続的に発生できる吐出圧力、すなわち油圧ポンプ11の通常運転時に吐出する圧よりも高い圧力が発生する。この高圧の作動油は、制御弁2、3、9のポジションが阻止側2b、3b、9bにある時、アキュムレータ31に供給され、エネルギーが蓄積される。

この高圧が発生する理由について更に詳細に説明する。熱機関又は電動機等からなる駆動源41は、発生可能なトルクが Q_m であるとき、駆動源41により駆動される油圧ポンプ11のトルクを Q_p とすると、損失を無視した場合には、 $Q_m = Q_p$ の関係が成立することは明らかである。ここで、駆動源41の持つ慣性モーメント（図示実施形態では、駆動源41自身が持つ慣性モーメントは小さいものとしているので、フライホイール45が持つ慣性モーメントに実質的に相当）を I 、角速度を ω とすると、駆動源41が加速又は減速する際に要する慣性トルクは $I \cdot d\omega / dt$ で表せる。なお、 $I \cdot d\omega / dt$ は加速時には+、減速時には-の値を持つことになる。

本実施形態では、制御弁1のポジションが通過側1aの状態にある場合には、駆動源41は設定回転数を維持するように制御される。制御弁1のポジションが阻止側1bに切り換えられた時、油圧ポンプ11は負荷を受けて、駆動源41が減速することとなるが、前述したように駆動源41の慣性トルク（フライホイール45の慣性トルク） $I \cdot d\omega / dt$ が Q_m に加算されることとなり、 $Q_p = Q$

$m - I \cdot d\omega / dt$ の関係が成立する。よって、駆動源 4 1 の減速による慣性のトルクが付加されることにより、通常運転時の油圧ポンプ 1 1 の入力トルク Q_m よりも大きいトルクが油圧ポンプ 1 1 に入力される。その一方で、油圧ポンプ 1 1 の吐出圧は、負荷圧力に応じて上昇する。その結果、圧力上昇した作動油が下流側の負荷に供給されるのである。

これまでの説明は、制御弁 1 のポジションを通過側 1 a から阻止側 1 b に切り換える動作を 1 回だけ行った場合についてのみであったが、阻止側 1 b から通過側 1 a に切り換え、再び阻止側 1 b に切り換える動作（切換動作）を反復することにより、上記のように高い圧力の作動油を負荷に連続的に供給することができる。

このように、本実施形態では、より小さい駆動源で高い油圧を供給できるので、負荷が必要とする最大負荷トルクに合わせた出力トルクを持つ駆動源を設けることなく、駆動させることが可能であり、経済的にも大きなメリットがある。発生できる最大圧力は、駆動源 4 1 の慣性モーメント I と角加速度 $d\omega / dt$ の大きさによって設定することができる。

制御弁 1 の切換動作は、次のように行われる。図 1 において、フライホイール 4 5 には回転計 4 9 が設けられ、駆動源 4 1 の回転数は、この回転計 4 9 によって検出される。したがって、仮に油圧ポンプ 1 1 の負荷トルクが駆動源 4 1 の出力トルクを越え、その結果、駆動源 4 1 の回転数が低下して下限設定値にまで減少した場合には、回転計 4 9 からの検出信号によって認識することができる。制御装置 3 0 0 は、回転計 4 9 からの信号を受けるので、その信号から駆動源 4 1 の回転数が下限設定値以下になったら、制御弁 1 に制御信号を発して、そのポジションを阻止側 1 b から通過側 1 a に切り換えて、アンロード状態、すなわち油圧ポンプ 1 1 の負荷を除去した状態とする。その結果、駆動源 4 1 にかかる負荷トルクが減少して、その回転数が次第に増加し、上限設定値以上になる。このとき再び、制御装置 3 0 0 は、制御弁 1 のポジションを阻止側 1 b に切り換える制

御を行う。この切換動作を行う時期は、上限設定値に達した瞬間に限られず、その直後でも、或いは、上限設定値に達することを予測して達する直前でもよい。このようにして、制御弁 1 は切換動作を繰り返し実行して自励動作を持続させる。油圧ポンプ 11 の回転数変化、すなわち作動油吐出量の変化の速さは油圧ポンプ 11 の軸の周りの慣性モーメントに依存する。

また、圧力センサ 33 は、逆止弁 24 の出力側の圧力状態を測定する。したがって、制御装置 300 は、圧力センサ 33 からの信号により、その測定値が所定の設定値に到達したことを認識した場合、制御弁 1 のポジションを阻止側 1b から通過側 1a に切り換えて、油圧ポンプ 11 から吐出された作動油を作動油タンク 21 へ戻す。この動作により駆動源 41 に作用する負荷がアンロード状態となり、駆動源 41 の回転数が増加する。このように切換えのタイミングを決定するために使用する検知手段としては、圧力センサ 33 や回転計 49 の他、負荷の状態を監視するセンサ、予め切り換えるタイミングが分かっている場合等は状態を監視することなく外部からのクロックタイミングに応じて行うことも可能である。

制御弁 2 のポジションが通過側 2a に切り換えられた際、駆動源 41 によって駆動される油圧ポンプ 11 から吐出される作動油と、エネルギー蓄積装置としてのアクチュムレータ 31 からの作動油が、負荷としての油圧モータ 12 に流入し、吐出側の管路 124 から、管路 125、ポジションが通過側 4a となっている制御弁 4、及び管路 126 を経て、作動油タンク 21 に戻される。この動作により油圧モータ 12 は駆動され、フライホイール 42 は回転を開始し、加速される。これにより、フライホイール 42 にエネルギーが蓄積されていく。

制御弁 2 と油圧モータ 12 との間には、作動油タンク 21 へ入力側を向けて接続した逆止弁 26 が設けられた管路 120、121、122 が設けられている。その理由について図 3 を参照して説明する。油圧モータ 12 の回転数が増加し、油圧モータ 12 の必要油量が油圧ポンプ 11 の吐出油量より多くなった場合には、油圧モータ 12 を加速することができなくなる。

このとき、制御弁 2 のポジションを通過側 2 a から阻止側 2 b に切り換える。この動作により、アキュムレータ 3 1 には作動油が蓄積されると共に、油圧モータ 1 2 は、逆止弁 2 6 により作動油の供給が妨げられないので、フリーホイリング状態となる。アキュムレータ 3 1 に所定量の作動油が蓄積されたら、制御弁 2 のポジションを再び通過側 2 a に切り換えると、アキュムレータ 3 1 に蓄積された作動油が油圧モータ 1 2 に流入し、油圧モータ 1 2 は加速されることになる。このように、制御弁 2 の切換動作を反復することで油圧モータ 1 2 の必要油量が油圧ポンプ 1 1 の吐出油量より多いときでも間欠的に加速をすることができる。よって、加速のための平均圧力は低い、大流量を負荷としての油圧モータ 1 2 に供給することが可能になる。

なお、図 4 は、図 3 の油圧回路をほぼ等価な電気回路で示したものである。図 4 中、E は電源、R L は負荷、C 1, C 2 はコンデンサ、Q 1, Q 2 はトランジスタ等のスイッチング素子、D 1, D 2 は整流器、L 1 はインダクタである。電源 E は油圧ポンプ 1 1 に相当し、負荷 R L は油圧モータ 1 2 に相当する。コンデンサ C 1 は油圧ポンプ 1 1 の持つ慣性（フライホイール 4 5）、コンデンサ C 2 は油圧モータ 1 2 の持つ慣性（フライホイール 4 2）である。スイッチング素子 Q 1, Q 2 はそれぞれ制御弁 2, 1、整流器 D 1, D 2 はそれぞれ逆止弁 2 6, 2 4 に相当する。更に、インダクタ L 1 はアキュムレータ 3 1 に相当する。図 4 に示す電気回路は、スイッチングパワーコントロール回路或いはパワーレギュレータ回路として知られているものであり、スイッチング素子 Q 1, Q 2 のスイッチング周波数を調整することで、負荷 R L の電圧を調整することが可能となっている。

この図 4 の電気回路にほぼ等価である図 3 の油圧回路も同等の作用を呈するものであり、制御弁 1, 2 のポジション切換制御を行うことで、負荷 R L に相当する油圧モータ 1 2 の回転軸の回転数が一定範囲内に維持されるよう調整できることは、理解されよう。

図5は、図3の油圧回路に従って構成した実験装置を用いての実験結果の一例を示すものである。図5において、点Pを通る実線の曲線は、油圧ポンプ11にの吐出量21.75リットル/分、吐出圧力4.5MPaとした場合と同じ入力一定として吐出量を変化させた場合の実験結果を示しており、理論値を示す二点鎖線の曲線と比較して理想点な可変吐出量ポンプの特性を示すことが分かる。すなわち、この図から、高圧小流量から低圧大流量の作動油を負荷に効率的に供給できることが分かる。

次に、上記構成の油圧装置を用いて車両を発進させ加速させる場合について説明する。なお、発進は加速する初速度が零の場合に過ぎず、以下では発進についても単に加速として説明する。車両を加速する場合には、駆動源41のみを利用する場合、予め設定された回転数で動作しているフライホイール42のみを利用する場合、及び、駆動源41とフライホイール42との両方を利用する場合の3つの方法がある。

駆動源41のみで車両の加速を行う場合、制御弁2, 5, 6, 9を閉ポジションないしは阻止側2b, 5b, 6b, 9bにし、制御弁8を開ポジションないしは通過側8aとした状態とする。また、制御弁7のポジションをセンタポジション7bからポジション7aに切り換える。

この後、駆動源41により駆動された油圧ポンプ11から吐出された作動油をポンプモータ13, 14に供給して、ポンプモータ13, 14の回転軸、ひいては駆動輪43, 44の回転を加速する。この際も3つの方法がある。第1は、制御弁3のポジションを通過側3aに固定し、制御弁1のポジションを通過側1aと阻止側1bとの間で状況に応じて繰り返し切換動作を行うものである。第2は、制御弁1のポジションを阻止側1bに固定し、制御弁3のポジションを通過側3aと阻止側3bとの間で状況に応じて繰り返し切換動作を行うものである。第3は、制御弁1, 3の双方のポジションを必要に応じて切換動作するものである。ただし、制御弁5は状況に応じてポジションの切換を行ってもよい。また、図に

は示していない制御弁を管路 1 3 8 中に配置し、上記内容と同様な操作を行っても加速動作は可能である。

ここで、制御弁 3 が制御弁 2 に対応し、逆止弁 2 9 が逆止弁 2 6 に対応し、制御弁 8 が制御弁 4 に対応し、ポンプモータ 1 3, 1 4 が油圧モータ 1 2 に対応していることに留意されたい。そして、駆動輪 4 3, 4 4 が車両の慣性により駆動され得る慣性体としても機能している。したがって、制御弁 1, 3, 8 の切換動作については、前述した制御弁 1, 2, 4 の切換動作と同等であるので、重複した説明は省略する。

フライホイール 4 2 のみで加速する場合は、フライホイール 4 2 が予め設定された範囲内の回転数で動作している必要がある。予め設定された範囲内で動作しているフライホイール 4 2 が駆動側となり、これによって被駆動側である車両の駆動輪 4 3, 4 4 の加速を行う場合の制御動作は、少なくとも制御弁 3, 6, 9 のポジションを阻止側 3 b, 6 b, 9 b にした状態で行う。そして、制御弁 4, 5, 8 のポジションを切り換えてポンプモータ 1 3, 1 4 に作動油を供給する。この場合も 3 つの方法があり、その第 1 は、制御弁 8 のポジションを通過側 8 a とした状態で、制御弁 5 を通過側 5 a のポジションに固定し、制御弁 4 のポジションを通過側 4 a と阻止側 4 b との間で状況に応じて繰り返し切換動作を行うものである。第 2 は、制御弁 4 を阻止側 4 b のポジションに固定し、制御弁 5 のポジションを繰り返し切換動作を行う場合である。第 3 は、制御弁 4, 5 の双方のポジションを繰り返し切換動作を行うものである。

ここで、油圧モータ 1 2、制御弁 4、逆止弁 2 7、アキュムレータ 3 4、制御弁 5、逆止弁 2 9、ポンプモータ 1 3, 1 4 及び制御弁 8 が、それぞれ、油圧モータ 1 1、制御弁 1、逆止弁 2 4、アキュムレータ 3 1、制御弁 2、逆止弁 2 6、油圧モータ 1 2 及び制御弁 4 に対応していることに留意されたい。

また、駆動源 4 1、フライホイール 4 2 の双方で車両を加速する場合でも、上記のように制御弁を状況に応じて繰り返し切換動作を行うことで可能となる。

ここで、制御弁の状況に応じた切換動作について説明する。車両の速度に応じて作動油の量は変化するが、その量は被駆動側のポンプモータ 13, 14 の回転数等の状態を検知することにより判断でき、供給できる油量も同様に駆動側ポンプモータ 13 又は 14 の回転数等を検知することで判断できる。回転状態を検知する手段は、フライホイール 42 に設けられた回転計 46、ポンプモータ 13, 14 に設けられた回転計 47, 48、フライホイール 45 に設けられた回転計 49 である。また、作動油の状態を検知する手段は、圧力センサ 33, 36 である。制御装置 300 は、これらのセンサからの信号に応じて、制御弁の切換動作を行わせる。なお、流量の測定は流量センサ等でも可能である。

例えば、センサ 36 が予め設定された上限圧力に達したことを制御装置 300 が認識したら、制御装置 300 は、制御弁 4 のポジションを通過側 4a に切り換え、予め設定された下限圧力に達した場合には、再度制御弁 4 のポジションを阻止側 4b に切り換え、この切換動作の反復により加速を行う。このように、上限、下限圧力設定値を変えることで、加速度を制御できる。なお、予め駆動側、被駆動側の状態が把握できている場合は、制御装置 300 から出力される制御信号やクロックにより制御弁を切り換えることも可能である。

車両を加速させる作動油は、上述したように、油圧ポンプ 11 から制御弁 3 を通過したものと、油圧モータ 12 からのものがあるが、アキュムレータ 34 に蓄積された作動油を用いることもできる。すなわち、油圧モータ 12 に取り付けられたフライホイール 42 が回転している状態では、油圧モータ 12 を油圧ポンプとして動作させて、作動油タンク 21 から作動油をアキュムレータ 34 に蓄積し、その作動油を用いてポンプモータ 13, 14 の回転軸の回転を加速することもできる。なお、ポンプモータ 13, 14 を通過した作動油は、制御弁 8 を通って作動油タンク 21 に戻される。

次に、車両が前進している状態で減速する場合を説明する。減速動作には、回生を伴う減速動作と、回生が伴わない減速動作の 2 つのパターンがある。まず

回生の伴う減速動作について説明する。車両の前進時、ポンプモータ 13, 14 のポート 13 b, 14 b が吐出側となる。これらのポート 13 b, 14 b に、ポジション 7 a の制御弁 7 を介して接続されている管路 155 には、逆止弁 30 の入力側の管路 158 が接続され、逆止弁 30 の出力側は制御弁 2 の入力側に接続されている。この構成では、車両の慣性でポンプモータ 13, 14 の回転が続けられている状態では、ポンプモータ 13, 14 が駆動側となり、被駆動側は、フライホイール 42 が接続された油圧モータ 12 となる。そして、フライホイール 42 が加速されれば、フライホイール 42 が負荷となり車両の減速が行われる。なお、制御動作については、フライホイール 42 から車両を加速する場合と同様で、ポジションを切り換える制御弁 5 と制御弁 4 はそれぞれ制御弁（第 2 の制御弁）2 と制御弁（第 3 の制御弁）8 になって同様の動作を行うことで説明できる。

次に回生を伴わない減速動作について説明する。図 6 は車両の持つ運動エネルギーの回生を伴わないで減速させるために必要な回路構成を図 1 から抜き出したものである。この構成において動作を説明すると、車両が減速する場合、ポンプモータ 13, 14 から吐出した作動油は、モータとして動作する油圧ポンプ 11 に流入する。油圧ポンプ 11 は駆動源 41 に連結されているから、いわゆるエンジンブレーキとして動作し、車両を減速させる。なお、制御動作は、前述したフライホイール 42 から車両を加速する場合と同様で、ポジションを切り換える制御弁 5 と制御弁 4 はそれぞれ制御弁 9 と制御弁 8 になって、同様の動作を行うことで説明できる。

車両の減速時における回生動作については、前述したアキュムレータやフライホイール等のエネルギー蓄積装置で行うことが可能である。特に回生を必要としない場合でも、ポンプモータ 13, 14 から吐出される作動油は、油圧ポンプ 11 に流入されることで、油圧ポンプ 11 が連結した駆動源 41 が負荷となりエネルギーが消費されるため、リリーフ弁等で熱エネルギーとして消費させることなく減速できるから、作動油の温度上昇や劣化を防止することができる。

なお、車両を後退させたい場合には、制御弁 7 のポジションをポジション 7 b に切り換えればよい。

また、車両を惰行状態とする場合、少なくとも制御弁 3, 5, 6 のポジションは阻止側 3 b, 5 b, 6 b で、制御弁 8 のポジションを通過側 8 a に切り換えた状態であれば、管路 1 3 8, 1 4 2 間に連通した管路 1 3 9, 1 4 0, 1 4 1 がポンプモータ 1 3, 1 4 のフリーホイリング回路となり、作動油は制御弁 7, 8 を経由して、作動油タンク 2 1 へ戻される。この状態で車両は惰行状態となる。なお、制御弁 7 を図 1 に記載されたタイプ以外のものを使用し、ポンプモータ 1 3, 1 4 に対する管路部を閉回路として構成することで、惰行させることも可能である。

更に、制御弁 6 は、フライホイール 4 2 が予め設定された回転数で動作している場合、開閉動作を行うことで油圧モータ 1 2 により油圧ポンプ 1 1 に作動油を供給し、駆動源 4 1 を起動させる等の動作を行わせることができる。

本発明によれば、ポンプモータ 1 1 ~ 1 4 は、定吐出量ポンプとすることも可能である。この場合、可変吐出量ポンプでは実現できない可逆動作も可能となることで、駆動側の原動機等のエンジンブレーキ作用を利用することができるようになる。

以上、本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものでなく、本発明で要求される機能を満足する素子であれば、置き換えが可能である。また、本発明による油圧装置が適用されるシステムは、車両に限られない。

産業上の利用可能性

本発明では、定圧油圧源から吐出される作動油を、制御弁を要求される負荷に応じて切り換えることによって、高圧小流量から低圧大流量まで、効率良く負荷へ供給できるので、駆動源である熱機関又は電動機等を最も効率の良い回転数付近で使用することができ、また、駆動される油圧ポンプも、定吐出量、可変吐出

量ポンプのような形式を問わず、常に効率の高い回転数で動作させることができるので、従来の素子を能率良く動作させることができ、システム全体の効率をより高くすることができる。

- 5 また、この動作によれば、従来の定吐出量ポンプで余剰として捨てていたエネルギーの損失もなくなるため、作動油の温度上昇や劣化を防止することができ、可変吐出量ポンプとしての動作も、ポンプで容量を変えることなく実現できるので、高価な可変吐出量ポンプを使用せずに定吐出量ポンプで可変吐出量ポンプと同じ機能を実現できる。

- 10 また、本発明の油圧装置を車両等の駆動装置として使用した場合は、走行する車両等が持つ運動エネルギーを回収することで回生制動を実現したり、駆動源である原動機をエンジンブレーキとして機能させたりと、ポンプモータの可逆的動作が自在となり、効率が高い運転が可能である。また、回生しない場合には作動油の温度上昇を防ぐことができる。

請求の範囲

1. 所要量の慣性を内在又は付加により具備した駆動源と、この駆動源によって駆動される油圧ポンプと、前記油圧ポンプの吐出側に接続された第1の制御弁と、この第1の制御弁の通過側を作動油タンクへ導く流路と、前記油圧ポンプの吐出
5 側に入力側を向けた逆止弁とを備え、前記第1の制御弁のポジションを通過側から阻止側に切り換えたとき、前記慣性によって圧力上昇した作動油を前記逆止弁の出力側に接続された負荷に供給するようになっていることを特徴とする油圧装置。
2. 前記駆動源が発生するトルクを Q_m 、前記第1の制御弁のポジションが阻止
10 側に切り換えられた状態にある場合の油圧ポンプのトルクを Q_p 、前記駆動源の持つ慣性モーメントを I 、角速度を ω 及び前記駆動源が有する慣性トルクを $I \cdot d\omega / dt$ 、としたときに、 $Q_p = Q_m - I \cdot d\omega / dt$ の関係が成立するようになっていることを特徴とする請求項1記載の油圧装置。
3. 前記第1の制御弁のポジションを阻止側に切り換える動作を反復するよう
15 になっていることを特徴とする請求項1に記載の油圧装置。
4. 前記第1の制御弁のポジションを阻止側と通過側との間で切り換える動作を、接続される駆動系や負荷系の状態を検知する検知手段の値に応じて行うようになっていることを特徴とする請求項3に記載の油圧装置。
5. 前記第1の制御弁のポジションを阻止側と通過側との間で切り換える動作を、
20 外部からのクロックタイミングに応じて行うようになっていることを特徴とする請求項3に記載の油圧装置。
6. 前記油圧ポンプの負荷トルクが、前記駆動源の出力トルクを越える値に達し、その回転数が下限設定値にまで減少したとき前記第1の制御弁のポジションを通
25 過側に切り換え、前記油圧ポンプの負荷トルクの減少に伴い前記駆動源の回転数が上限設定値に増加した後に、前記第1の制御弁のポジションを阻止側に切り換える動作を行うようになっていることを特徴とする請求項3に記載の油圧装置。

7. 前記第1の制御弁のポジションを阻止側と通過側との間で切り換える動作を、接続される駆動系や負荷系の状態を検知する検知手段の値に応じて行うようになっていることを特徴とする請求項6に記載の油圧装置。

5 8. 前記第1の制御弁のポジションを阻止側と通過側との間で切り換える動作を、外部からのクロックタイミングに応じて行うようになっていることを特徴とする請求項6に記載の油圧装置。

9. 前記油圧ポンプは定吐出量ポンプであることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の油圧装置。

10 10. 前記逆止弁の出力側に設けられた第1のエネルギー蓄積装置と、この第1のエネルギー蓄積装置と前記逆止弁との間の管路から分岐された管路に設けられた第2の制御弁と、この第2の制御弁の下流側に設けられた負荷とを備え、この負荷は前記第2の制御弁のポジションが通過側にある時、前記油圧ポンプと前記第1のエネルギー蓄積装置から作動油が流入され、前記負荷を駆動するようになっていることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の油圧装置。

15 11. 前記負荷は、第2のエネルギー蓄積装置を設けた油圧モータであることを特徴とする請求項10に記載の油圧装置。

12. 前記第2のエネルギー蓄積装置は、前記油圧モータに取り付けられたフライホイールであることを特徴とする請求項11に記載の油圧装置。

20 13. 所要量の慣性を内在又は付加により具備した駆動源と、この駆動源によって駆動される油圧ポンプと、この油圧ポンプの吐出側に接続したエネルギー蓄積装置及び第2の制御弁と、この第2の制御弁の下流側に接続された油圧モータとを備え、前記第2の制御弁と前記油圧モータとの間に、作動油タンクへ入力側を向けた逆止弁を接続し、前記油圧モータの必要油量が前記油圧ポンプの吐出油量より大きいときに前記第2の制御弁を開閉することを特徴とする油圧装置。

25 14. 車両の駆動輪を駆動する第1のポンプモータと、この第1のポンプモータの吐出側を作動油タンクへ導くように接続された第3の制御弁と、前記第1のポン

ンプモータの吐出側に入力側を向けて接続した逆止弁と、この逆止弁の出力側に接続された第2の制御弁及び第1のエネルギー蓄積装置と、前記第2の制御弁の下流側で且つ前記作動油タンクへ入力側を向けた逆止弁の出力側に接続された第2のポンプモータと、第2のポンプモータにより駆動される第2のエネルギー蓄積装置とを備え、前記第2の制御弁及び前記第3の制御弁のポジションの通過側と阻止側との間の切換動作により、前記駆動輪の運動エネルギーによる前記第1のポンプモータからの作動油を前記第2のポンプモータへ供給し、前記第2のエネルギー蓄積装置を加速することを特徴とする油圧装置。

15. 車両の駆動輪を駆動する第1のポンプモータと、この第1のポンプモータの吐出側に入力側を向けて接続した逆止弁及び作動油タンクへ導くように接続された第3の制御弁と、前記逆止弁の出力側に接続された、エネルギー蓄積装置及び第4の制御弁と、この第4の制御弁の下流側で且つ前記作動油タンクに入力側を向けて接続した逆止弁の出力側に接続された第3のポンプモータと、この第3のポンプモータを駆動する駆動源とを設け、前記第3の制御弁及び前記第4の制御弁のポジションの通過側と阻止側との間の切換動作により、前記駆動輪を前記駆動源によって減速させることを特徴とする油圧装置。

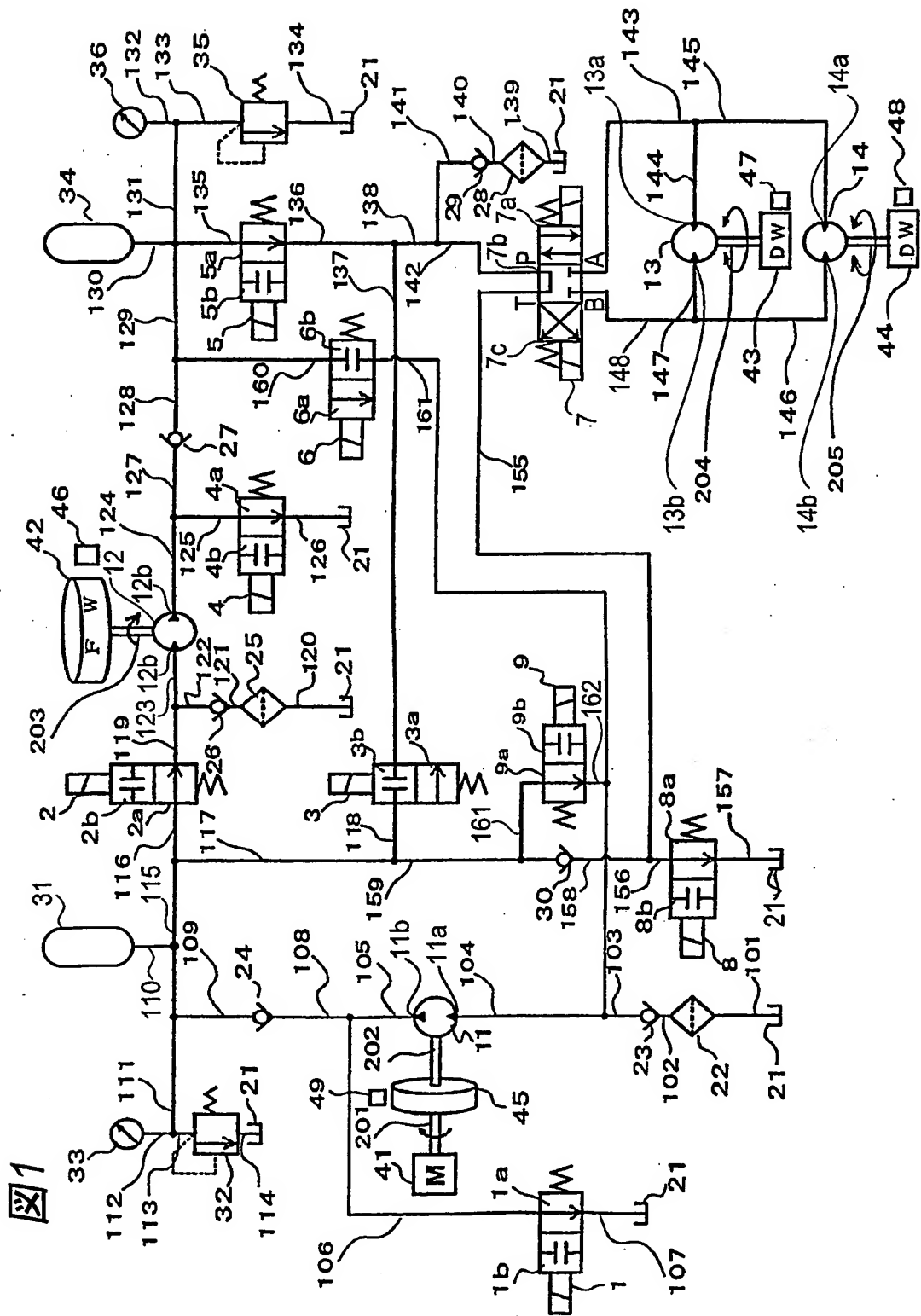


図2

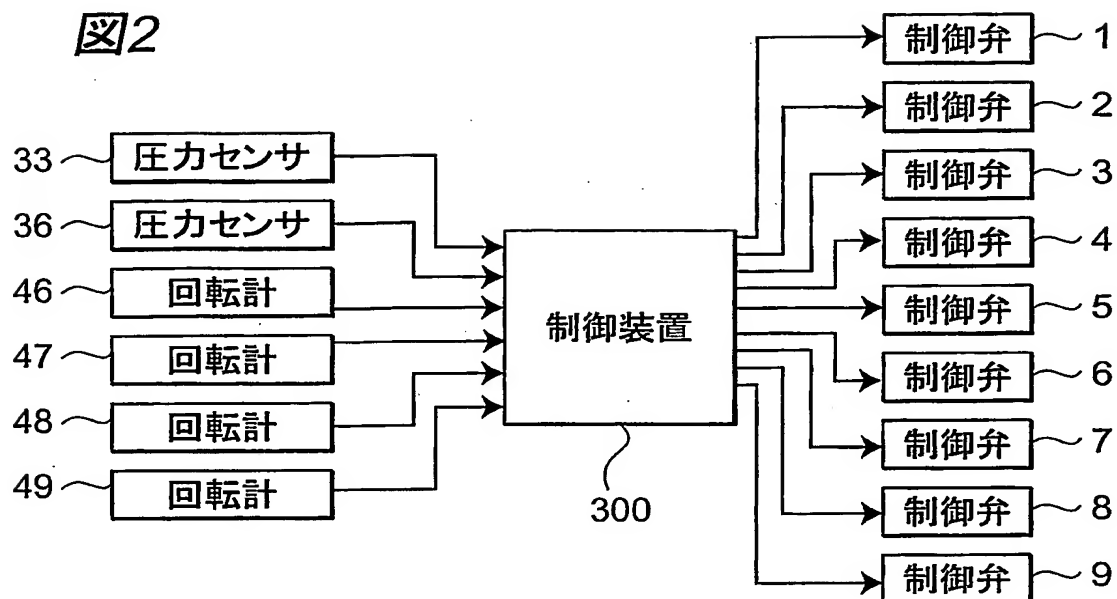


図3

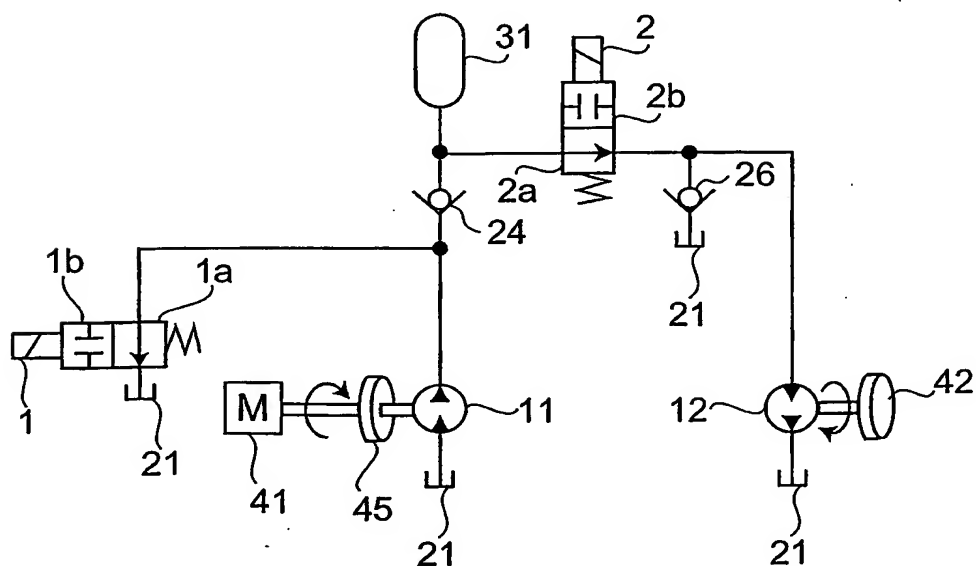


図4

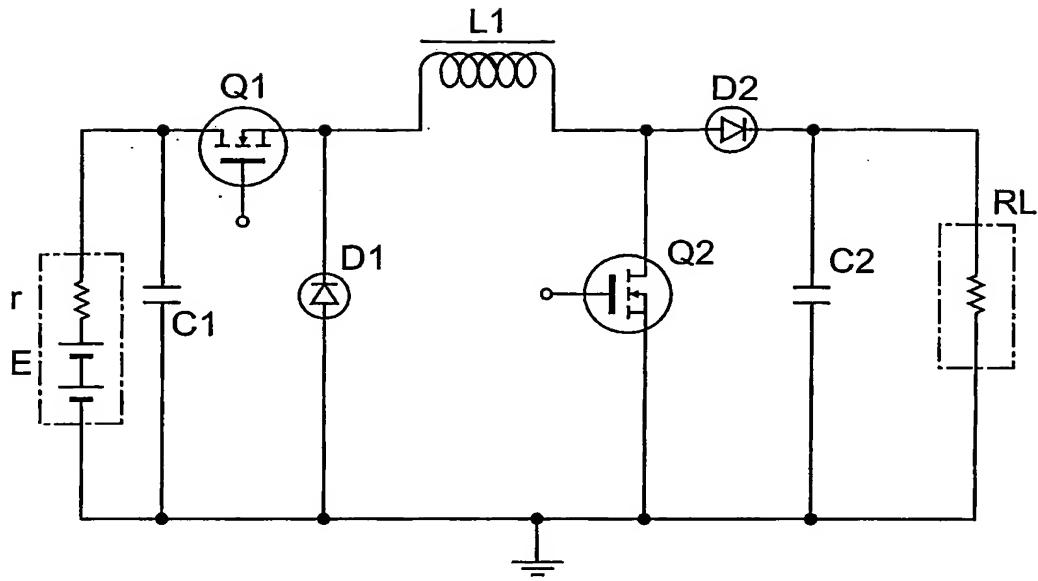


図5

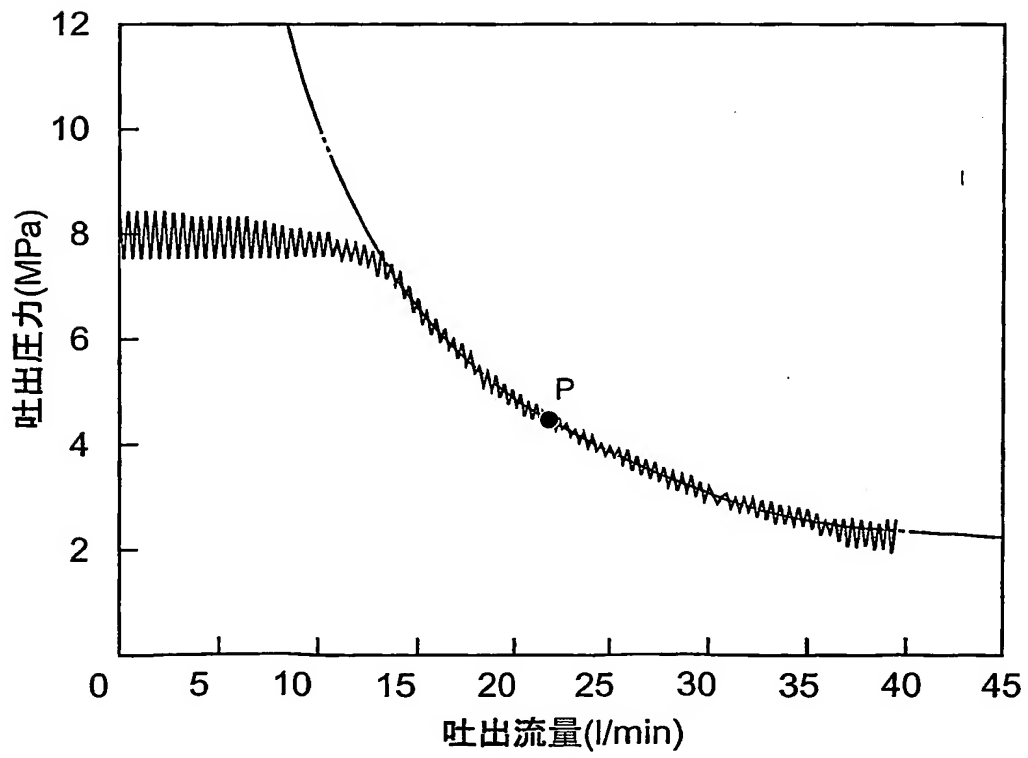
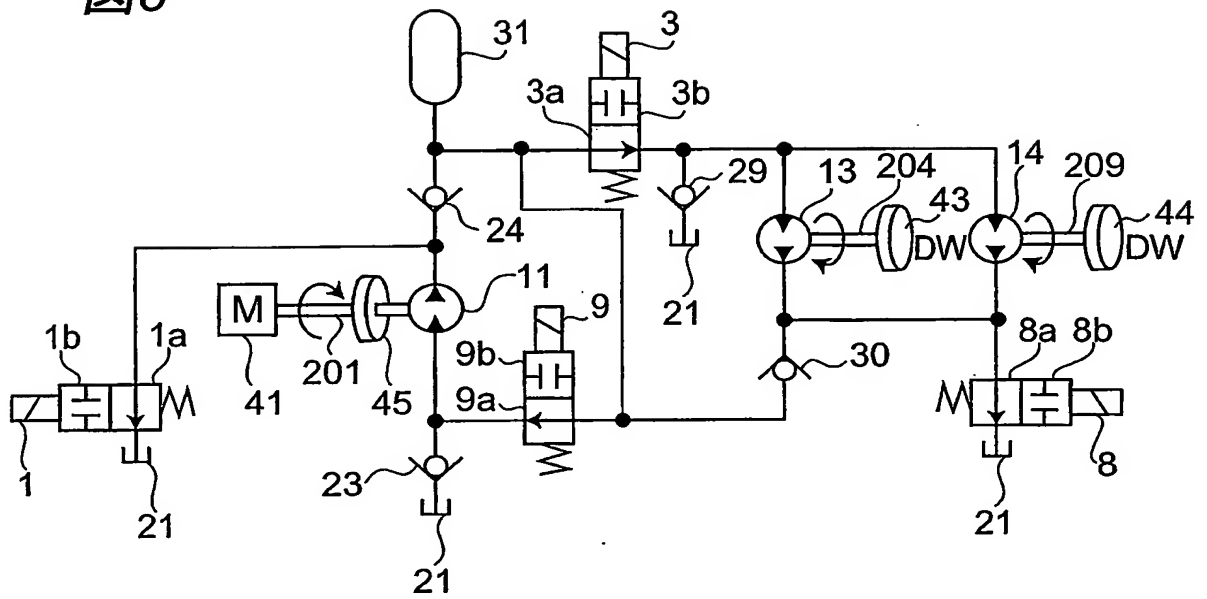


図6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F15B11/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F15B11/00-11/22Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 9-88906 A (Dai-Ichi Electric Co., Ltd., Goh Shoji Co., Inc.), 31 March, 1997 (31.03.97), Page 3, right column, lines 2 to 8; Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 9, 14, 15 3-8, 10-13
Y A	JP 52-119777 A (Inasaka Gear Mfg. Co., Ltd.), 07 October, 1977 (07.10.77), Page 1, right column, line 12 to page 2, left column, line 9; Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 9, 14, 15 3-8, 10-13
Y A	JP 55-35773 A (Oil Drive Kogyo Kabushiki Kaisha), 12 March, 1980 (12.03.80), Page 3, lower left column, line 10 to lower right column, line 2; Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 9, 14, 15 3-8, 10-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 January, 2003 (17.01.03)Date of mailing of the international search report
28 January, 2003 (28.01.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10849

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-72313 A (Tokimec Inc.), 18 March, 1997 (18.03.97), Page 3, right column, lines 24 to 30; page 4, right column, lines 11 to 14; page 5, left column, lines 31 to 37; Fig. 1 (Family: none)	10-13
Y	US 6178803 B1 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.), 30 January, 2001 (30.01.01), Column 7, lines 24 to 55; Fig. 1 & JP 11-285897 A Page 2, left column, lines 11 to 27; Fig. 1 & EP 947259 A2	14,15
Y	JP 51-60876 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 27 May, 1976 (27.05.76), Page 2, upper right column, lines 3 to 4; Fig. 1 (Family: none)	14,15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. F15B11/02

B. 調査を行った分野
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. F15B11/00~11/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 9-88906 A (第一電気株式会社, 郷商事株式会社) 1997. 03. 31, 第3頁右欄第2行~第8行, 第1図 (ファミリーなし)	1, 2, 9, 14, 15 3-8, 10-13
Y A	JP 52-119777 A (株式会社稲坂歯車製作所) 1977. 10. 07, 第1頁右欄第12行~第2頁左上欄第9 行, 第1図 (ファミリーなし)	1, 2, 9, 14, 15 3-8, 10-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
17. 01. 03

国際調査報告の発送日
28.01.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
田合弘幸



3W 3113

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 55-35773 A (オйлドライブ工業株式会社) 1980. 03. 12, 第3頁左下欄第10行~右下欄第2行, 第1図 (ファミリーなし)	1, 2, 9, 14, 15 3-8, 10-13
A	JP 9-72313 A (株式会社トキメック) 1997. 03. 18, 第3頁右欄第24行~第30行, 第4頁右 欄11行~第14行, 第5頁左欄第31行~第37行, 第1図 (ファミリーなし)	10-13
Y	US 6178803 B1 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 2001. 01. 30, 第7欄第24行~第55行, 第1図 & JP 11-285897 A 第2頁左欄第11行~第27行, 第1図 & EP 947259 A2	14, 15
Y	JP 51-60876 A (日立建機株式会社) 1976. 05. 27, 第2頁右上欄第3行~第4行, 第1図 (ファミリーなし)	14, 15